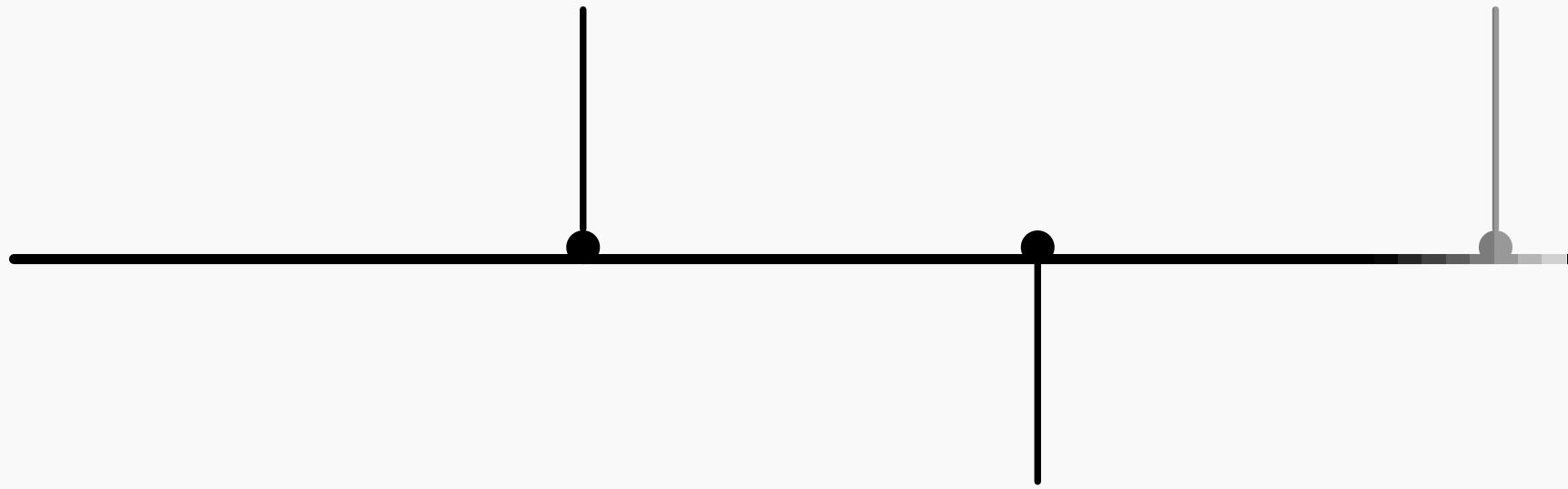


FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUTADORES

FUNDAMENTOS OS DE REDES DE COMPUT...

Bem-Vindos!!!

História
Número

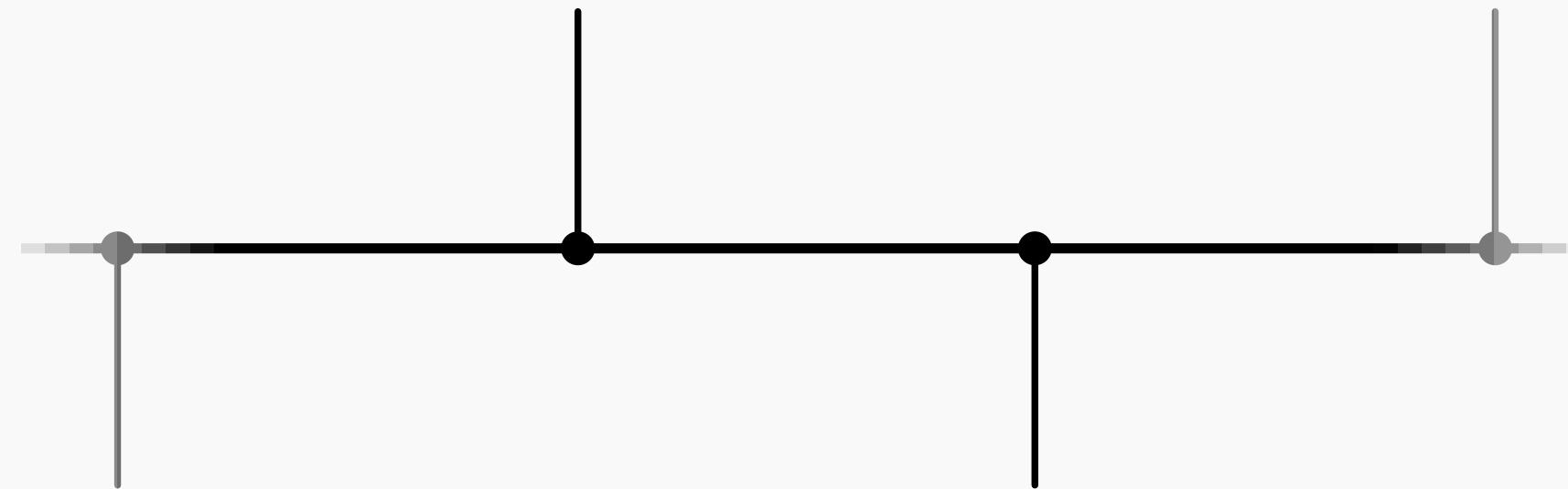


Apresentação da
Disciplina

FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUT...

História dos
Números

Como su
INTERNE



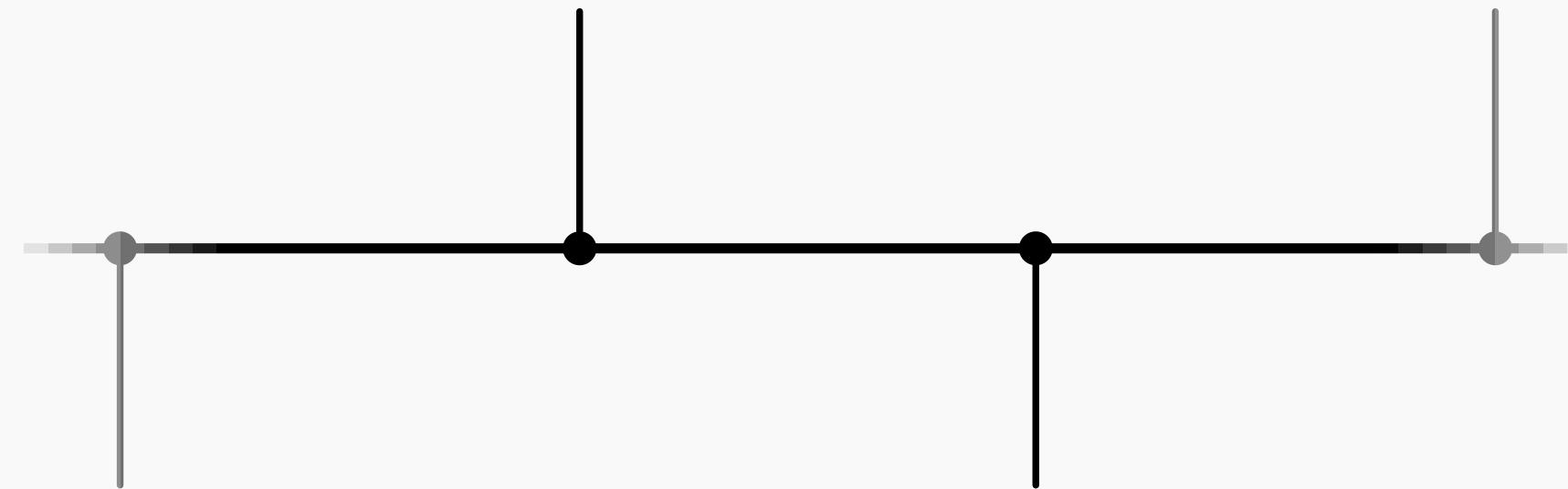
entação da
lina

História das
Redes de Dados

FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUTADORES

ia das
; de Dados

Como surgiu a
INTERNET?



Sistemas de
Numeração

Conceitos
Básicos de

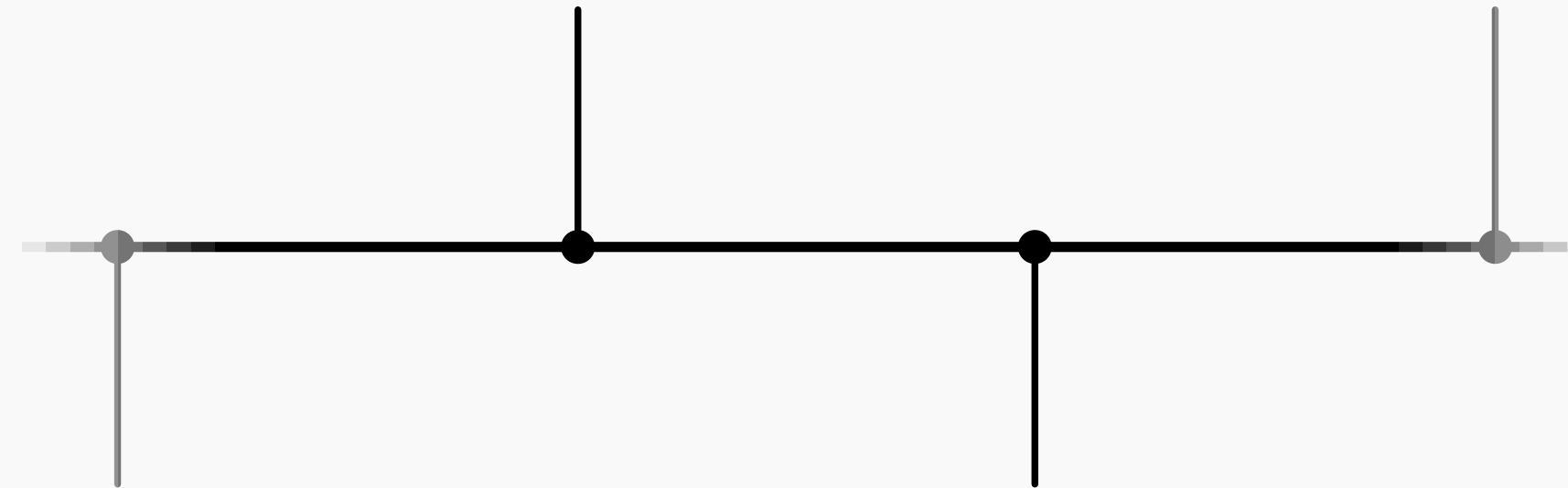
FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUT...

emas de
geração

Conceitos
Básicos de Inter...

Meios de
Transmissão

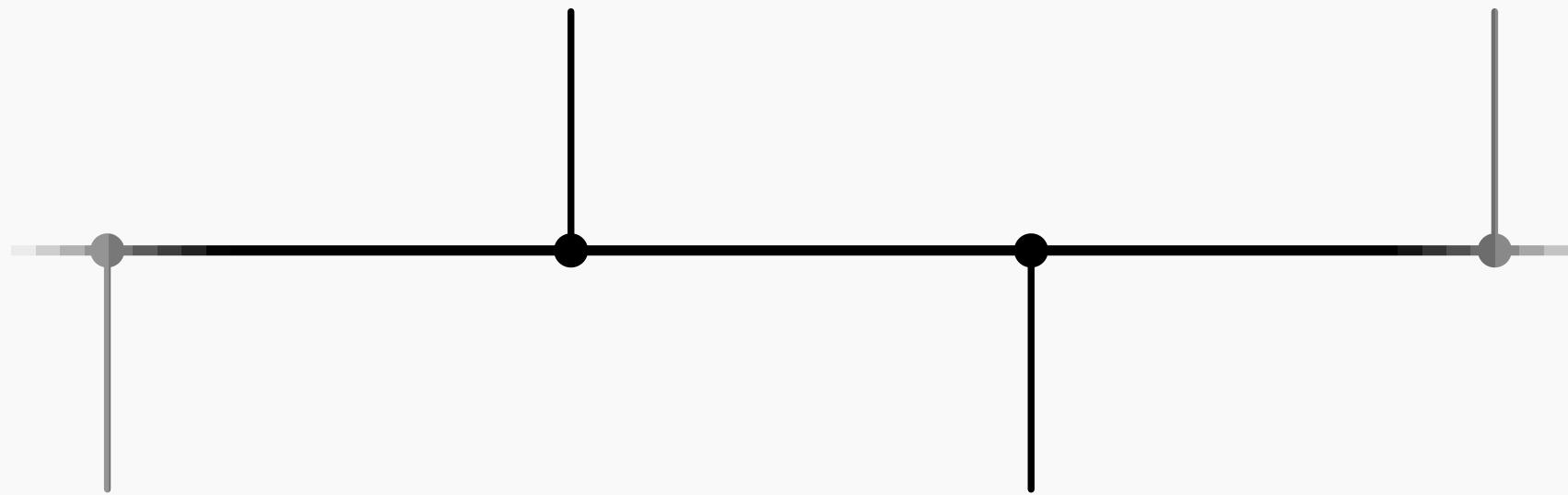
Tipos de
Transmis...



FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUT...

Tipos de Transmissão

Largura de

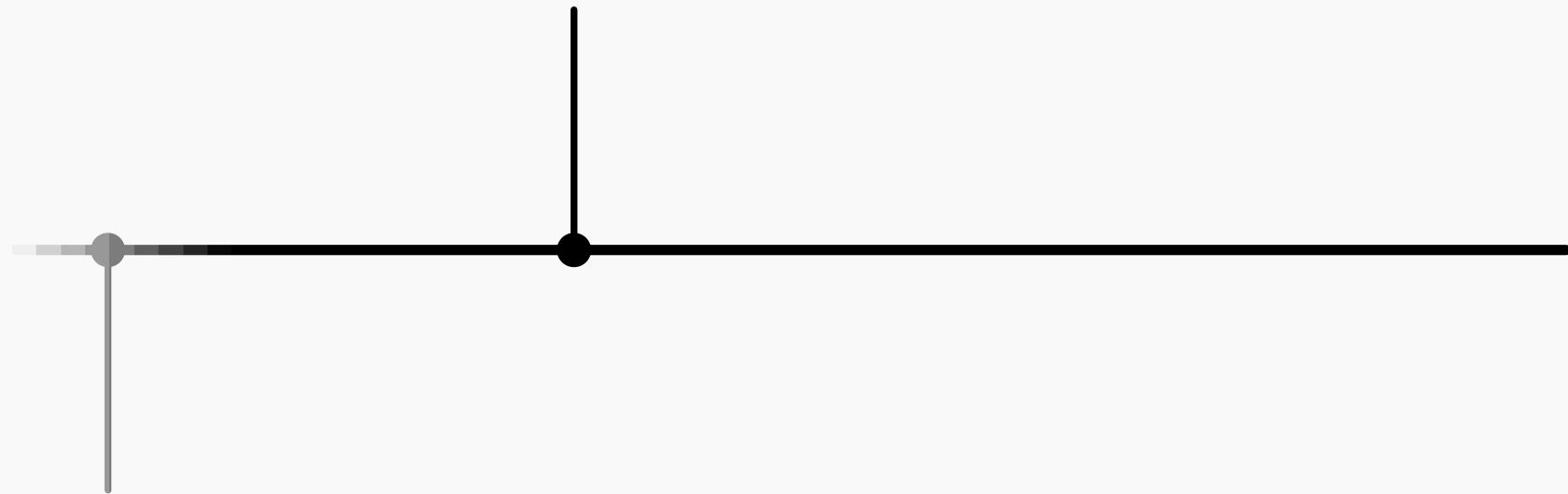


os de
Transmissão

Tipos de Rede

FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUT...

Largura de Banda



� de Rede

Bem-Vindos!!!

- Sobre o Professor

- Dicas
- Avaliações
- Metodologia
- Cronograma
- Ementa da Disciplina

Apresentação da Disciplina

UNIDADE CURRICULAR	FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUTADORES
PERÍODO LETIVO: 3º SEMESTRE	CARGA HORÁRIA TOTAL: 60hs
PRÉ-REQUISITO	Nenhum pré-requisito
CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR	
Conhecimento dos conceitos básicos de informática e comunicação de dados.	
COMPETÊNCIA ESSENCIAL	
Conhecer os fundamentos da Informática, tais como fazer transformações de base e operações aritméticas em sistemas de numeração, bem como conceitos fundamentais que envolvem redes de computadores.	
ELEMENTOS DE COMPETÊNCIA - COMPETÊNCIAS RELACIONADAS	
Diferenciar um sistema de numeração posicional do não-posicional.	
Realizar transformações de base (2,8,16) em base decimal e vice-versa, bem como efetuar cálculos aritméticos binários e hexadecimal.	
Caracterizar os modelos de camadas OSI e TCP/IP	
BASES TECNOLÓGICAS	
Princípios de comunicação de dados e sistemas de numeração;	
Formas, tipos e meios de transmissão de dados;	
Redes locais e de longa distância (LAN's e WAN's);	
Modelo de Camadas OSI;	
Arquitetura de protocolos TCP/IP versão 4 e 6.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
COMER, Douglas. Redes de Computadores e Internet . Bookman. Edição 6. 2016.	
KUROSE, James e ROSS, Keith. Redes de Computadores e a Internet: uma abordagem top-down . Pearson. Edição 6. 2014.	
MENDES, Douglas Rocha. Redes de Computadores . Novatec. Edição 2. 2015.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
BRITO, Samuel Henrique Bucke. Laboratório de Tecnologias Cisco em Infraestrutura de Redes . Novatec. Edição 2. 2014.	
BENEDETTI, Ryan e ANDERSON, Al. Redes de Computadores - Use a Cabeça! . Alta Books. Edição 1. 2010.	
NEMETH, Evi; SNYDER, Gary e HEIN, Trent. Manual completo do Linux . Pearson. Edição 2. 2007.	
TANEMBAUM, Andrew. Redes de Computadores . Pearson. Edição 5. 2011.	
ODOM, Wendell. CCNA ICND 2 Guia Oficial de Exame . Alta Books. Edição 2. 2008.	

Ementa da Disciplina

Fundamentos de Redes de Computadores	
13/mar. - qui.	Aula 01 - Apresentação e Introdução a Redes de Computadores
20/mar. - qui.	Aula 02 - Topologias, meios de transmissão e equipamentos
27/mar. - qui.	Aula 03 - Conversão de bases
03/abr. - qui.	Aula 04 - Aritmética binária
10/abr. - qui.	Aula 05 - Modelo de Camada OSI
17/abr. - qui.	Aula 06 - Exercícios práticos
24/abr. - qui.	Aula 07 - Revisão e Avaliação 1
26/abr. - sáb.	Aula Não síncrona. Material no BB
01/mai. - qui.	Feriado - Dia do trabalhador
03/mai. - sáb.	Aula Não síncrona. Material no BB
08/mai. - qui.	Aula 10 - Introdução Endereçamento de redes IPv4
15/mai. - qui.	Aula 11 - Máscara de Rede Padrão e CIDR
22/mai. - qui.	Aula 12 - Cálculo de Máscara de Sub-Rede
29/mai. - qui.	Aula 13 - VLSM - Máscara de Tamanho Variável
05/jun. - qui.	Aula 14 - Exercícios e Introdução ao IPv6
07/jun. - sáb.	Aula Não síncrona. Material no BB
12/jun. - qui.	Aula 16 - IPv6
19/jun. - qui.	Feriado - Corpus Christi
26/jun. - qui.	Aula 17 - Exercícios e revisão
03/jul. - qui.	Avaliação Final
10/jul. - qui.	Bancas PI/PD1/PD2
17/jul. - qui.	Recuperativa

Cronograma

Metodologia

- Aulas teórico expositivas
- Aulas práticas

Aulas práticas

- Exercícios (muitos)
- Uso de simuladores

Avaliações

- 2 Provas Teóricas (70%)
- Trabalhos e Participação (30%)

Dicas

- Foque na aula durante a aula!
- Faça anotações e tire dúvidas

História dos Números

- Há 40.000 anos, humanos usavam madeira e ossos como meio de contagem.
- Babilônios introduziram um sistema numérico de base 60
- Egípcios usavam desenhos para representar quantidades.
- Romanos usavam letras para representar números.
- E a base 10?

História dos Números

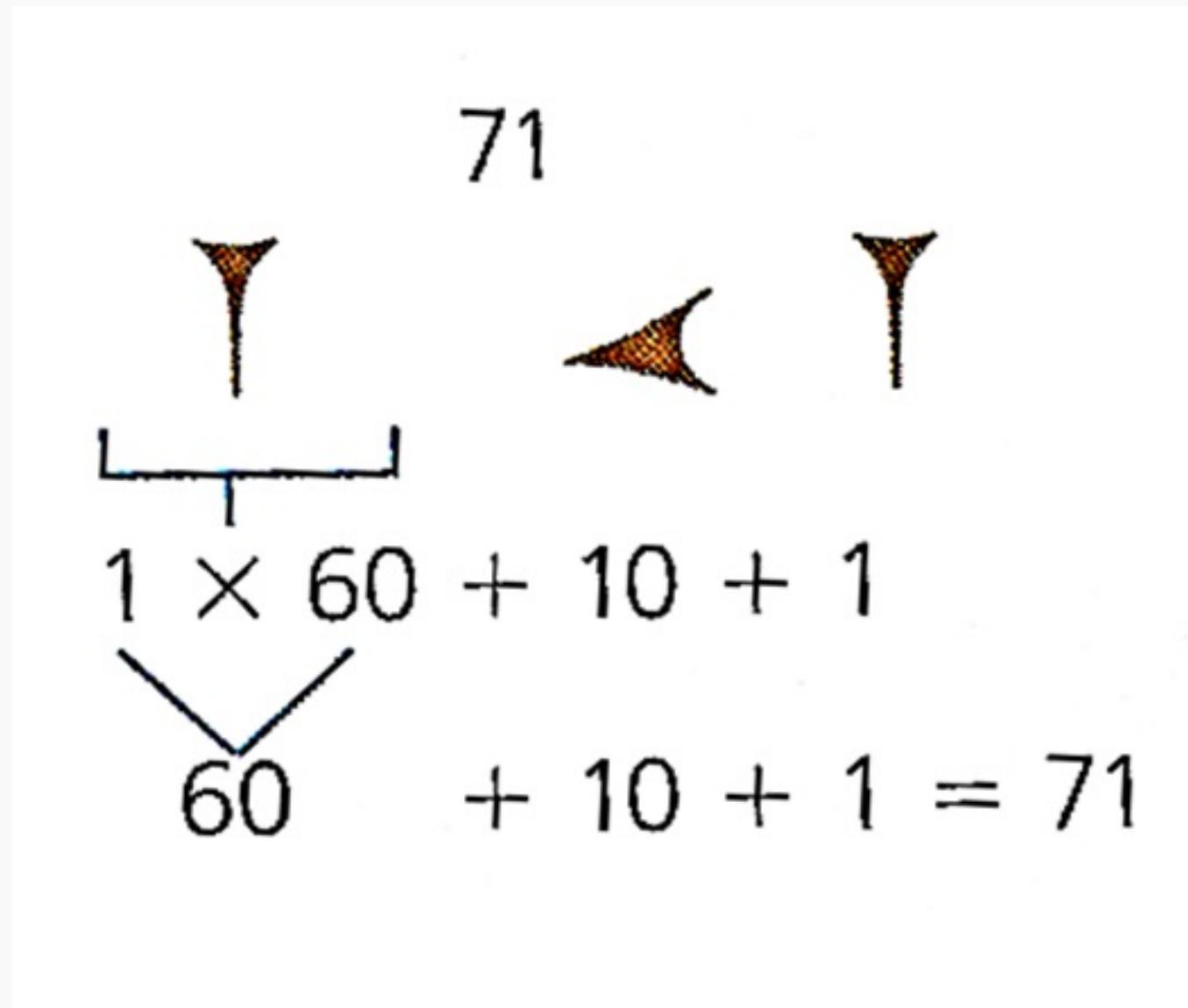
- Romanos usavam letras para representar números.
- E a base 10?
- Números Racionais e Irracionais
- Números Imaginários e Complexos
- Sistemas Modernos

Há 40.000 anos, humanos ...

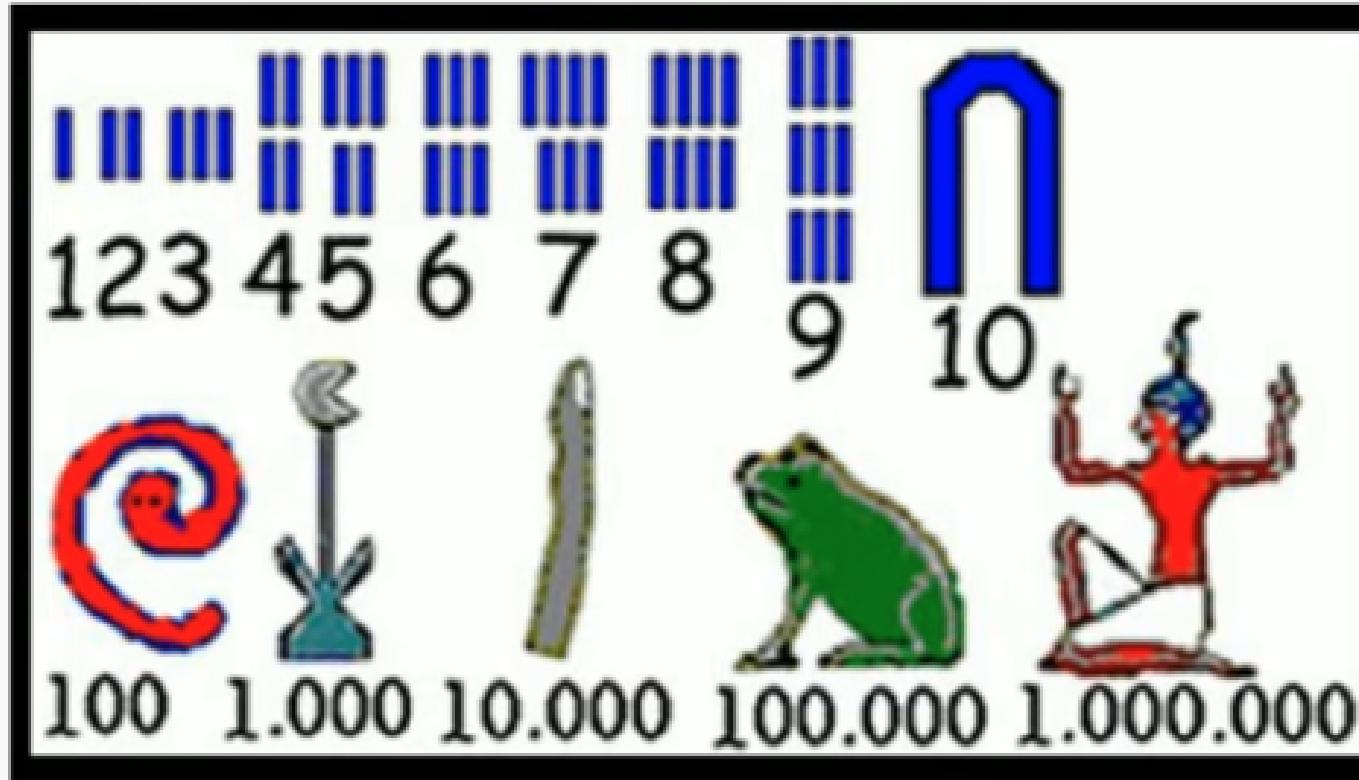
- tally marks
- Contar integrantes, animais etc



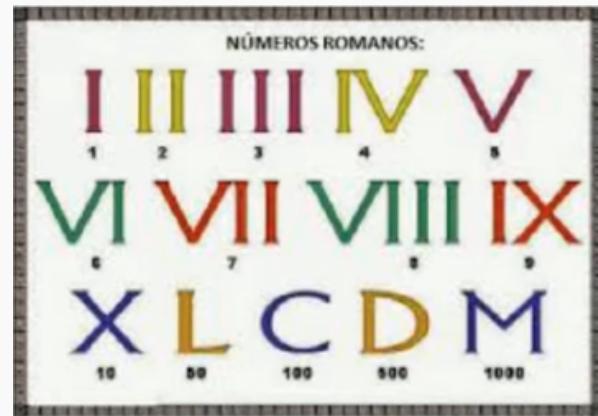
tally marks



**Babilônios
introduziram um
sistema
numérico de
base 60**



Egípcios
usavam
desenhos para
representar
quantidades.



**Romanos usavam letras
para representar números.**

E a base 10?

- Teve origem na Índia
- Permite que qualquer número seja escrito de forma eficiente
- Zero é utilizado como marcador de posição

Números Racionais e Irracionais

- Pitágoras identificou números irracionais (ex $\sqrt{2}$)
- Frações usadas por egípcios e babilônios

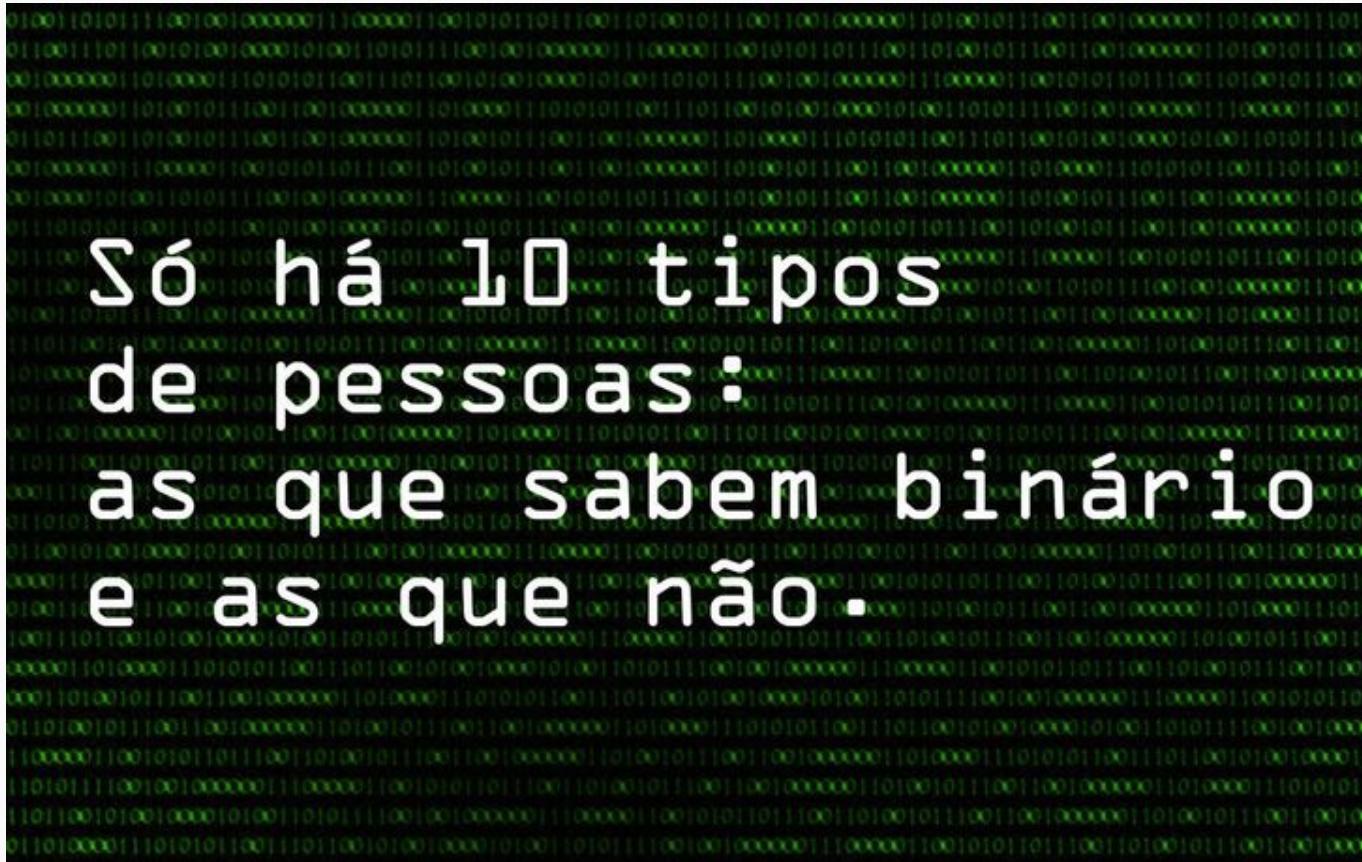
Números Imaginários e Complexos

$$\sqrt{-1}$$

Sistemas Modernos

- Binário
- Científico
- Teoria dos números

Só há 10 tipos
de pessoas:
as que sabem binário
e as que não.



Binário

Científico

Números muito
grandes/pequenos

Teoria dos números

- Aplicações avançadas
- Criptografia
- Matemática pura

Como surgiu a INTERNET?

- Vários redes interligadas
- Surgiu nos EUA com propósitos militares
- ARPANET
- Anos 90, se tornou aberta e comercial

Surgiu nos EUA com prop...

- Guerra Fria: EUA x URSS
- Proteger informações secretas
- Propagar informações para colaboração entre polos militares

ARPANET

- Criada pela DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency)
- Permitia a descentralização de informações
- Surgimento do e-mail
- Passou a ser usada por Universidades, incentivando a PESQUISA

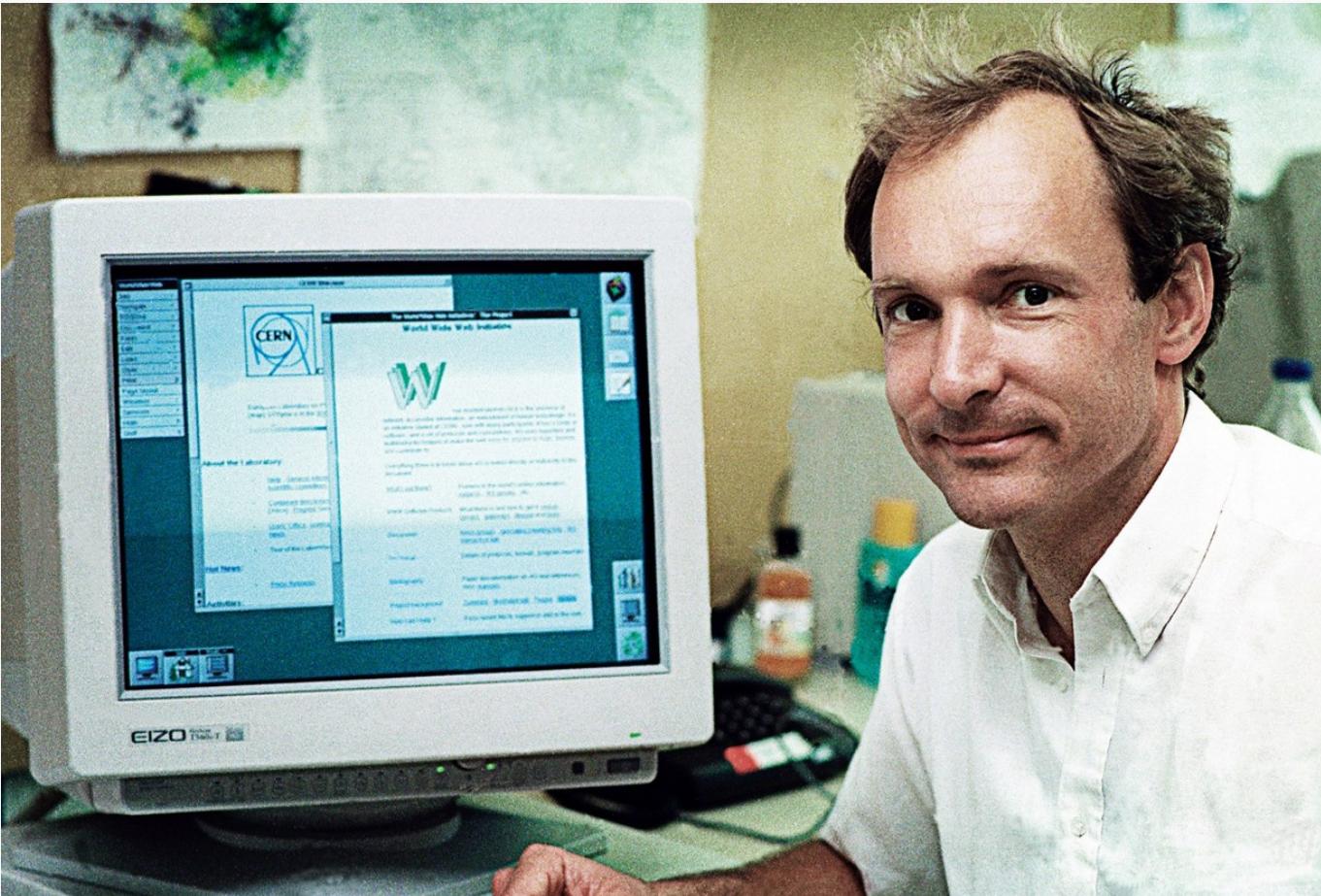
Anos 90, se tornou aberta ...

- Internet = Hardware
- Web = Software
- www (World Wide Web) é uma plataforma de conteúdos

**www (World Wide
Web) é uma platafor...**

Tim Berners-Lee

Como surgiu a INTERNET?



Tim Berners-Lee

Tim Berners-Lee

- HTML
- Como levar (transportar) o conteúdo?
- Como mostrar (ler) o conteúdo?

Como levar (transportar) o conte...

HTTP: Hypertext Transfer Protocol, ou
Protocolo de Transferência de Hipertexto

Como mostrar (er) o conteúdo?

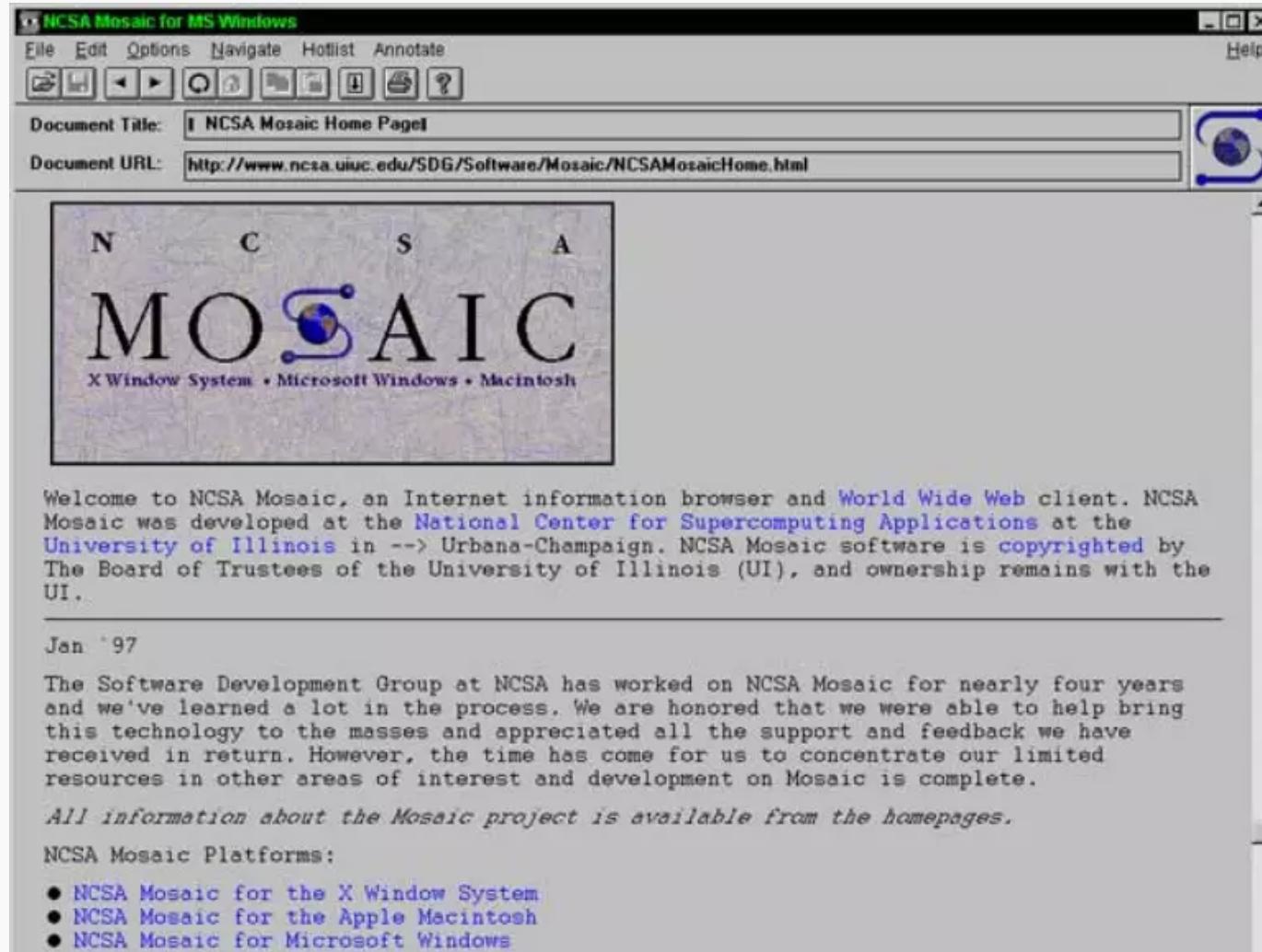
Navegador

Como surgiu a INTERNET?

Navegador

MOSAIC

Como surgiu a INTERNET?



MOSAIC

- Tabela de conversão para exercícios
- Em redes e velocidades, usamos potência de 10
- Unidades de Medida da Informação
- Como representar informações no mundo digital?
- O que é base...

Sistemas de Numeração

O que é base...

- Decimal?
- Binária?
- Octal?
- Hexadecimal?

Decimal?

Utiliza algarismos de 0 a 9 para representar números

Binária?

- Utiliza algarismos de 0 a 1 para representar números
- Os computadores digitais trabalham internamente com dois níveis de tensão, pelo que o seu sistema de numeração natural é o sistema binário.
- BIT (BInary digiT)

Octal?

- Algarismos de 0 a 7
- Usado como abreviação ao binário

Hexadecimal?

- 16 símbolos, 0 a 9 e A a F
- As cores são representadas em hexadecimal porque é uma forma universal de definir cores em ambientes digitais

Como representar informa...

- BIT
- Todo dado no computador é armazenado como uma sequência de bits

**Todo dado no
computador é arma...**

Bits e Bytes

Bits e Bytes

- 1 Byte = 8 Bits
- 1 Byte representa 1 caractere

Binário	Caractere
0100 0001	A
0100 0010	B
0110 0001	a
0110 0010	b
0011 1100	<
0011 1101	=
0001 1011	ESC
0111 1111	DEL

**1 Byte
representa 1
caractere**

- Kilobyte = K = 2^{10}
- Megabyte = M = 2^{20}
- Gigabyte = G = 2^{30}
- Terabyte = T = 2^{40}
- Petabyte = P = 2^{50}

Unidades de Medida da Informação

Unidades de Medida da Inf...

- Sempre na base 2
- 1 Byte (B) = 8 Bits (b)
- 1 Kilobyte (KB) = 1024 Bytes
- 1 Megabyte (MB) = 1024 KB
- 1 Gigabyte (GB) = 1024 MB

Unidades de Medida da Inf...

• 1 Byte (B) = 8 Bits (B)

- 1 Kilobyte (KB) = 1024 Bytes
- 1 Megabyte (MB) = 1024 KB
- 1 Gigabyte (GB) = 1024 MB
- 1 Terabyte = 1024 GB

Em redes e velocidades, u...

- 1 Kb (Kilobit) = 1.000 bits
- 1 KB (Kilobyte) = 8 Kb

Armazenamento	Multiplique por 8	Rede (bits) equivalente
1 KB	1×8	$8 \text{ Kb} = 8 \times 10^3 \text{ bits}$
1 MB	1×8	$8 \text{ Mb} = 8 \times 10^6 \text{ bits}$
1 GB	1×8	$8 \text{ Gb} = 8 \times 10^9 \text{ bits}$
1 TB	1×8	$8 \text{ Tb} = 8 \times 10^{12} \text{ bits}$

Tabela de conversão para exercícios

Tabela de conversão para exercícios

Ao trabalhar com redes, o padrão é utilizar potências de 10 (10^3 , 10^6 , 10^9), diferente do armazenamento que geralmente utiliza potências de 2 (1024, 1024^2 , 1024^3). Isso gera pequenas diferenças, mas que em exercícios de sala de aula são desprezíveis.

Conceitos Básicos de Internet

Conceitos Básicos de Inter...

- Provedor de Acesso
- Portal
- Link
- Correio Eletrônico (e-mail)
- Formato dos Endereços dos sites

Conceitos Básicos de Inter...

- Link
- Correio Eletrônico (e-mail)
- Formato dos Endereços dos sites
- Navegador

Provedor de Acesso

- Empresa que conecta o usuário à Internet
- Operadora que libera o acesso lógico
- Hoje o acesso à internet e o provedor estão embutidos

Portal

- Sites que possuem informações variadas com conteúdo diversificado
- UOL, Globo, R7, Yahoo, Terra

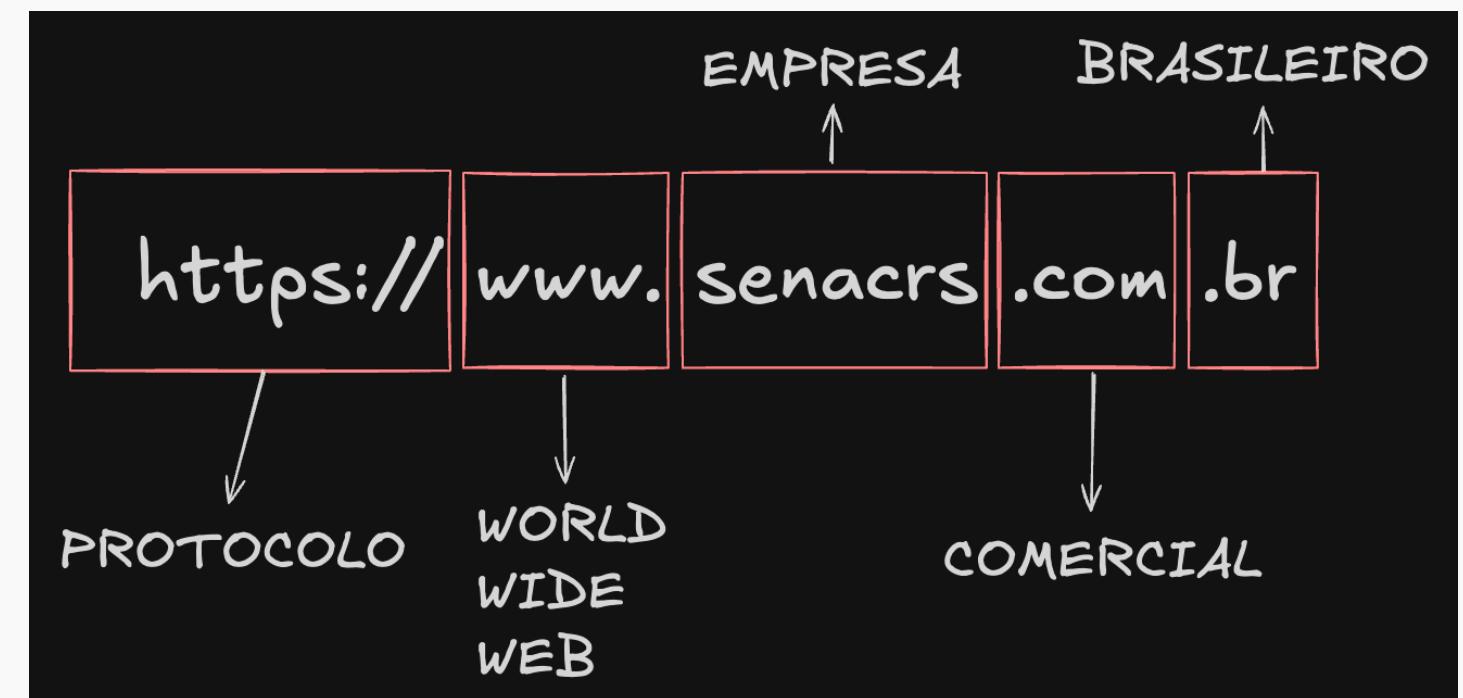
Link

Ponteiro para algum conteúdo

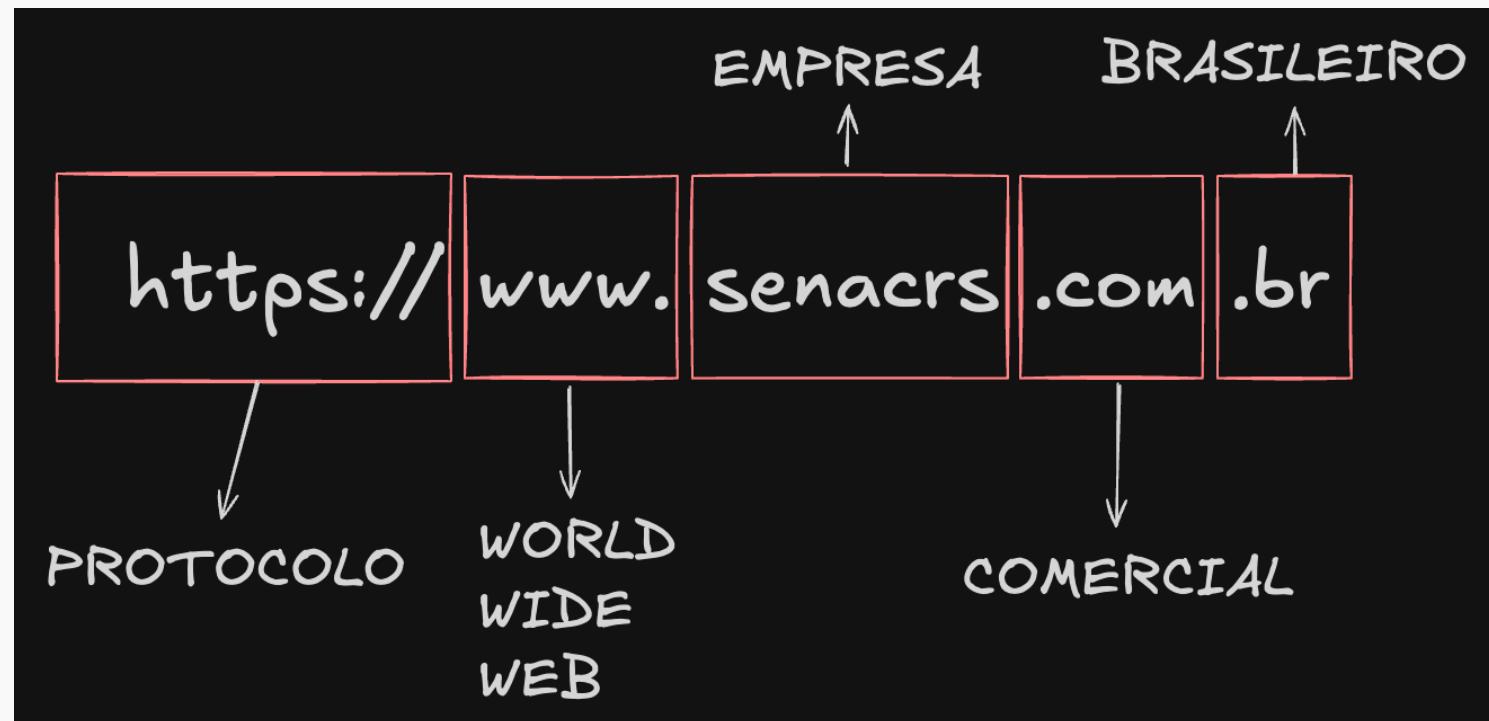
Correio Eletrônico (e-mail)

@ separa o nome do usuário do servidor de hospedagem das mensagens

Formato dos Endereços dos sites



PROTOCOLOS



WWW

URL - Uniform
Resource Locator

DOMÍNIOS

PROTOCOLOS

- Conjunto de regras e ações
- TCP/IP é atualmente o mais comum
- HTTP - Hyper Text Transfer Protocol
- FTP - File Transfer Protocol
- DNS - Domain Name System

PROTOCOLOS

- PROTOCOLOS ATUAIS MAIS USUais

- HTTP - Hyper Text Transfer Protocol
- FTP - File Transfer Protocol
- DNS - Domain Name System
- HTTPS

HTTP - Hyper Text Transfer Protocol

Sem criptografia

DNS - Domain Name System

Faz a associação de nome com IP e IP com nome

HTTPS

Com criptografia (SSL/TLS)

www

É uma plataforma para acessar conteúdos

URL - Uniform Resource Locator

**É o caminho que mostra a
localização do conteúdo**

É o caminho que mostra a ...

- / (barra) é usado na INTERNET
- \ (contrabarra) é usado na REDE/COMPUTADOR

/ (barra) é usado na IN...

\ (contrabarra) é usado...

**Diferenciar o
que é conteúdo
da internet
com o que é
conteúdo local**

DOMÍNIOS

- Forma única de identificação
- 
- 

Domínio	Descrição
.gov	Entidades governamentais
.org	Entidades não-governamentais
.com	Entidades comerciais
.mil	Entidades militares
.net	Redes ou empresas de telecomunicações
.art	Artes: Músicas, pintura, folclore, entre outros

.esp	Clubes, esportes em geral
.ind	Organizações industriais
.inf	Provedores de informações (rádios, TVs, Jornais, Revistas, Bibliotecas)
.edu	Reservado para instituições relativas à educação
.br	Brasileiro, podem existir diversas localidades com termos parecidos, como: .FR – França, .PY – Paraguai etc.

Navegador

Software que identifica o conteúdo e os exibe no computador

- Tecnologias de Conexão com a Internet
- Formas físicas para interligar computadores e dispositivos na rede

Meios de Transmissão

Formas físicas para interli...

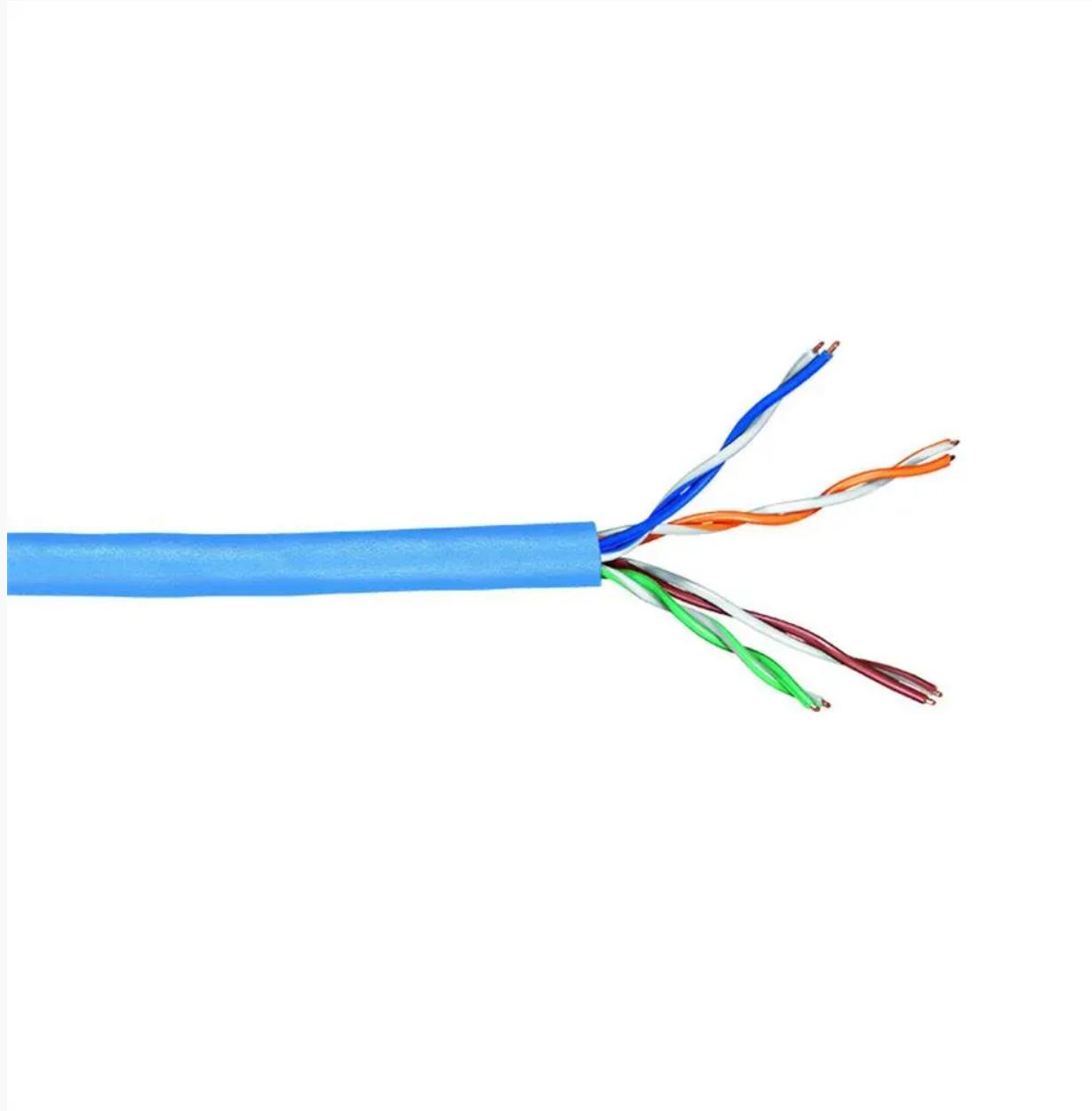
- Meios Guiados
- Meios Não Guiados

Meios Guiados

- Cabos
- Cobre, vidro etc

Cabos

Cabo Par Trançado



**Cabo Par
Trançado**

Cabo Par Trançado

- UTP (Unshielded Twisted Pair)
- STP (Shielded Twisted Pair)

UTP (Unshielded Twisted Pair)

- É o tipo de cabo mais comum e barato
- Efeito Cancelamento

STP (Shielded Twisted Pair)

Possui blindagem metálica mais um fio terra

Meios Não Guiados

- Meios atmosféricos
- Wi-Fi, Bluetooth, NFC, infravermelho etc

Tecnologias de Conexão c...

- Linha Telefônica
- Fibra Ótica
- Cabo
- Rádio e Satélite

Linha Telefônica

Pra usar a internet, era
necessaria contratar uma linha
telefônica

Fibra Ótica

FTTH: Fiber to the Home

Cabo

Normalmente utilizado em TV por assinatura

Rádio e Satélite

- Necessitam de antena
- 3G e 4G são internet a rádio
- Starlink

Tipos de Transmissão

- É a forma como os sinais são enviados nos enlaces de acordo com o emissor e receptor
- Simplex
- Half-Duplex
- Full-Duplex

Tipos de Transmissão

- É a forma como os sinais são enviados nos enlaces de acordo com o emissor e receptor
- Simplex
- Half-Duplex
- Full-Duplex

Simplex

- Um lado é o emissor e o outro lado o receptor
- Os papéis não se invertem
- TV, Rádio

Half-Duplex

- Sinal é enviado nas duas direções, um de cada vez
- Os dois lados são emissor e receptor
- Walk Talk, Rádio Transmissor, Nextel

Full-Duplex

- Sinal enviado nas duas direções ao mesmo tempo
- Obrigatoriamente, existem dois canais
- Internet, telefone

- Podem ser classificadas de três formas

Tipos de Rede

Podem ser classificadas d...

- Modelo Computacional (configuração lógica)
- Abrangência
- Topologia

Modelo Computacional (c...)

- Ponto a Ponto
- Cliente-Servidor

Ponto a Ponto

- Sem hierarquia
- Não possuem administrador
- Principais Características

Principais Características

- Baixo custo
- Fácil instalação
- Cabeamento simples
- Baixo desempenho
- Pouca segurança

Principais Características

- Cabeamento simples
- Baixo desempenho
- Pouca segurança
- Não é possível a utilização de serviços complexos (ex. banco de dados)

Baixo desempenho

Limitação de usuários

Cliente-Servidor

- Possui um administrador
- Servidores bem definidos
- Paradigma Requisição e Resposta
- Principais Características
- SERVIDOR

Cliente-Servidor

- SERVIDORES DENTRO DE MÍDIA

- Paradigma Requisição e Resposta
- Principais Características
- SERVIDOR
- CLIENTE

Principais Características

- Alto custo
- Necessita de especialista
- Alta segurança
- Alto desempenho
- Possibilita a utilização de serviços complexos (ex. banco)

Principais Características

- Necessita de especialista
- Alta segurança
- Alto desempenho
- Possibilita a utilização de serviços complexos (ex. banco de dados)

SERVIDOR

- É um computador que disponibiliza SERVIÇOS ou RECURSOS
- Modem é um exemplo de servidor
- Exemplo de Servidores

É um computador que dis...

- Serviço = Software
Ex.: Internet
- Recurso = Hardware
Ex.: Armazenamento

Exemplo de Servidores

- Servidor de Arquivo
- Servidor de Aplicação
- Servidor de Impressão
- Servidor Web
- Servidor de Banco de Dados

Exemplo de Servidores

- Servidor de impressão

- Servidor Web
- Servidor de Banco de Dados
- Servidor de Comunicação
- Servidor de Internet

Servidor de Arquivo

Disponibiliza espaço para
armazenamento de arquivos

Servidor de Aplicação

Disponibiliza uma aplicação
através da rede

Servidor de Impressão

**Gerencia impressoras e
impressões**

Servidor Web

- Computador com capacidade de interpretar linguagens de programação para web. Ex.: PHP
- XAMPP

Servidor de Banco de Dados

Computador que tem a capacidade de armazenar e gerenciar grandes volumes de dados

Servidor de Comunicação

Computador que faz a comunicação
entre todos os computadores da rede

Servidor de Internet

Computador que compartilha e gerencia a Internet

CLIENTE

- Desktop
Workstation...
- Computadores que utilizam os serviços e recursos da rede

**Desktop
Workstation
Terminal
Host**

Abrangência

- Classificação quanto a distância que aceita
- PAN (Personal Area Network)
- LAN (Local Area Network)
- CAN (Campus Area Network)
- MAN (Metropolitan Area Network)

Abrangência

CNA (Campus Area Network)

- CAN (Campus Area Network)
- MAN (Metropolitan Area Network)
- WAN (Wide Area Network)
- Redes Interplanetária

PAN (Personal Area Network)

- Ligação sem um equipamento intermediário
- Bluetooth, Infravermelho, NFC, cabo crossover
- Alcance de até 10m
- WPAN (sem fio)

LAN (Local Area Network)

- Computadores interligados em um mesmo ambiente físico
- Até 100m
- Rede doméstica, Lan House...

CAN (Campus Area Network)

- Vários redes LAN interligadas
- Até 1km

MAN (Metropolitan Area Network)

- Computadores interligados passando pro bairros, cidades e estados.
- Live Tim, Oi Velox...

WAN (Wide Area Network)

- Rede geograficamente distribuída passando por países e continentes
- Internet

Topologia

- Topologia Física
- Topologia Lógica

Topologia Física

- Determina a parte física da rede
- Diz respeito da cabos, conectores, equipamentos etc
- Topologia ponto a ponto
- Topologia multiponto

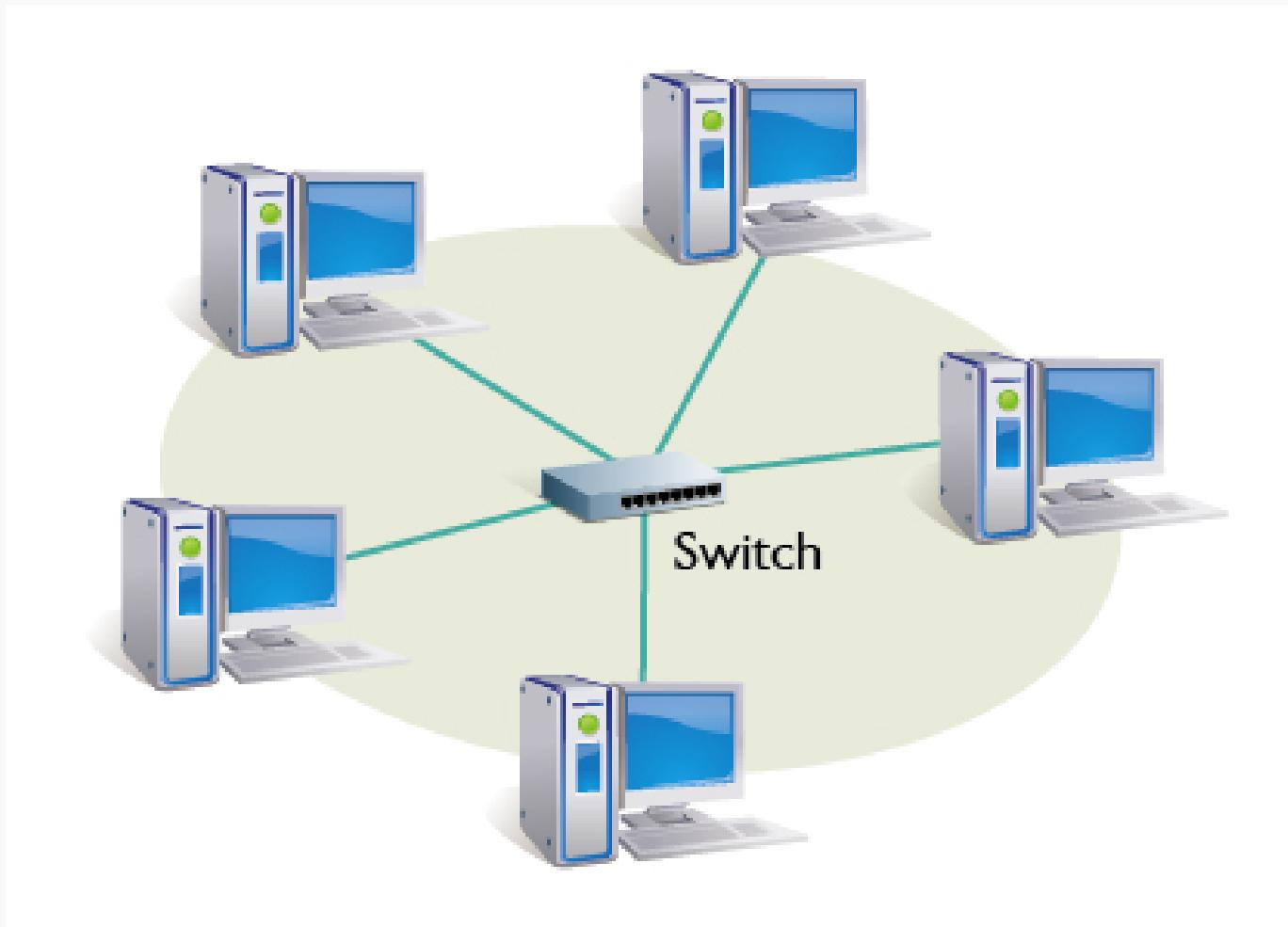
Determina a parte física da rede

- Estrela
- Anel
- Barramento
- Árvore
- Malha

Determina a parte física da rede

• ANEI

- Barramento
- Árvore
- Malha
- Híbrida



Estrela

Estrela

- Tipos de Cabo
- A rede só para se o equipamento central falhar
- Tecnologias

Tipos de Cabo

- Par trançado
- Coaxial
- Fibra ótica

Tecnologias

- Ethernet - IEEE 802.3
- Fast Ethernet - IEEE 802.3u
- Gigabit Ethernet - IEEE 802.3z
- 10 Gigabit Ethernet - IEEE 802.3ae

Ethernet - IEEE 802.3

10Mbps

Fast Ethernet - IEEE 802.3u

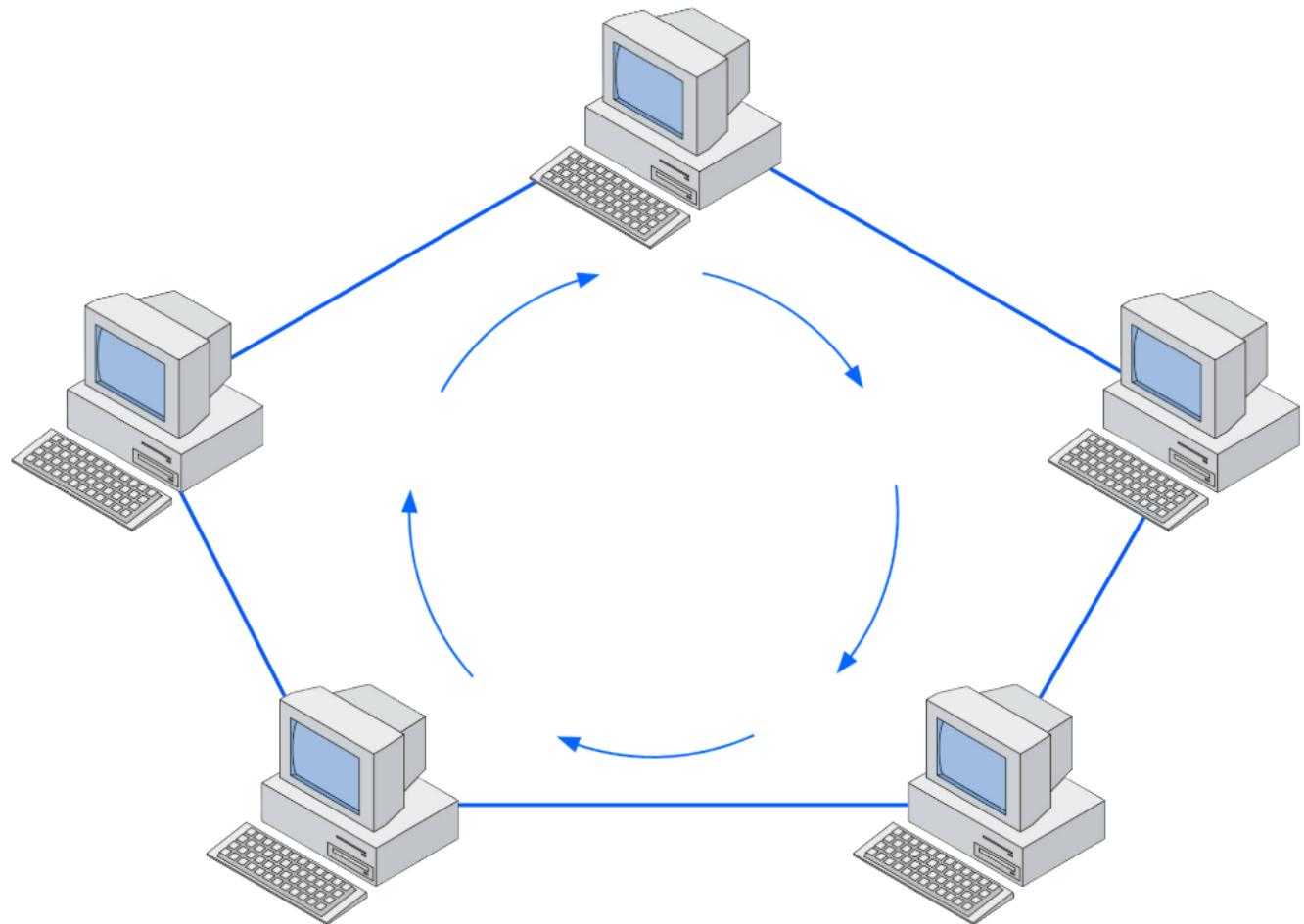
100Mbps

Gigabit Ethernet - IEEE 802.3z

1000Mbps

10 Gigabit Ethernet - IEEE 802.3ae

10.000Mbps



Anel

Anel

- Computadores ligados formando um circuito fechado
- Se um cabo quebrar toda a rede para de funcionar
- Todos os computadores devem funcionar como repetidor de sinal
- Tecnologias

Anel

- Se um cabo quebrar toda a rede para de funcionar
- Todos os computadores devem funcionar como repetidor de sinal
- Tecnologias
- SIMPLEX

Tecnologias

- Token Ring - 802.5
- FDDI - 802.5

Token Ring - 802.5

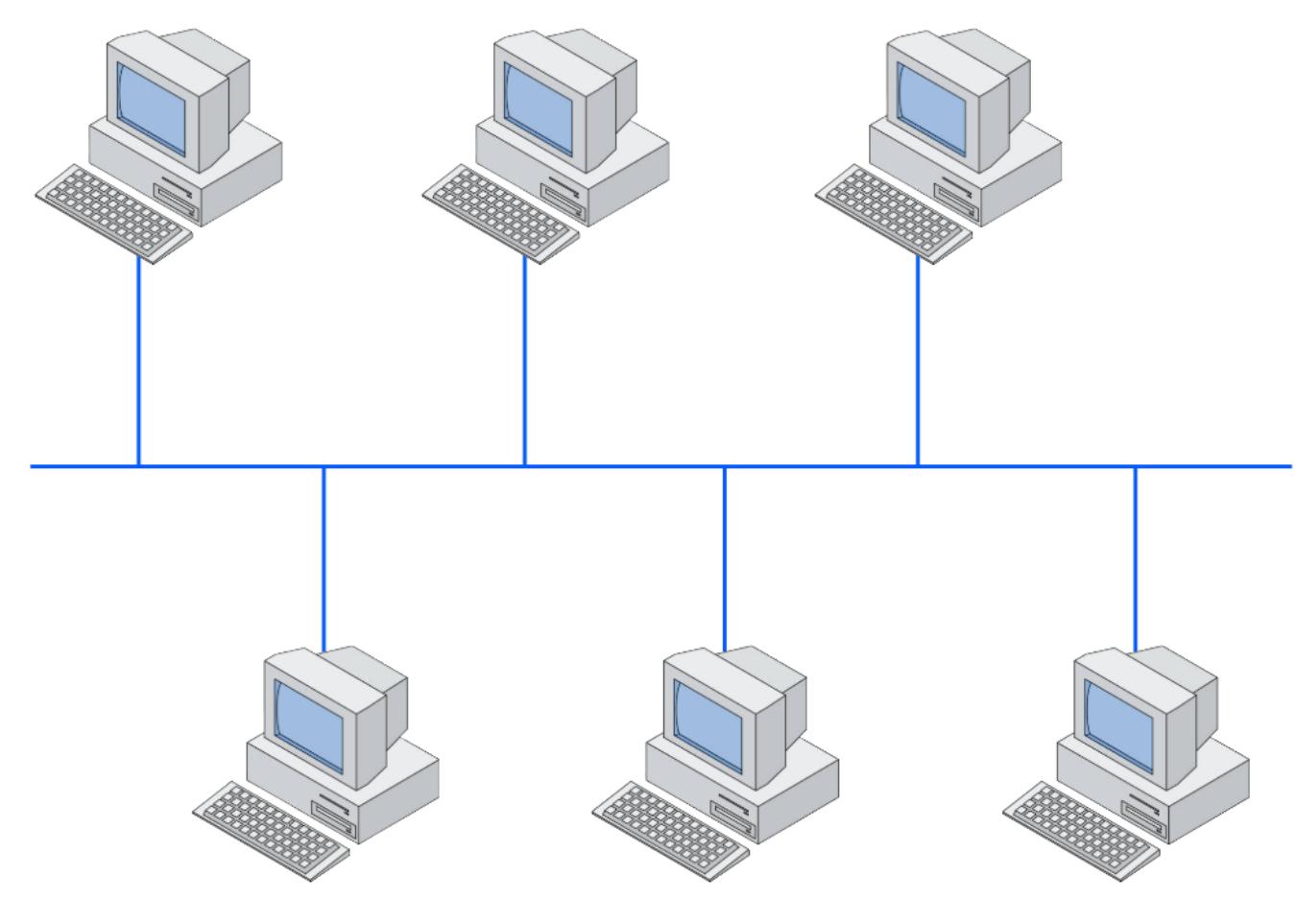
4 a 16Mbps

FDDI - 802.5

100Mbps

SIMPLEX

Informação em uma única
direção



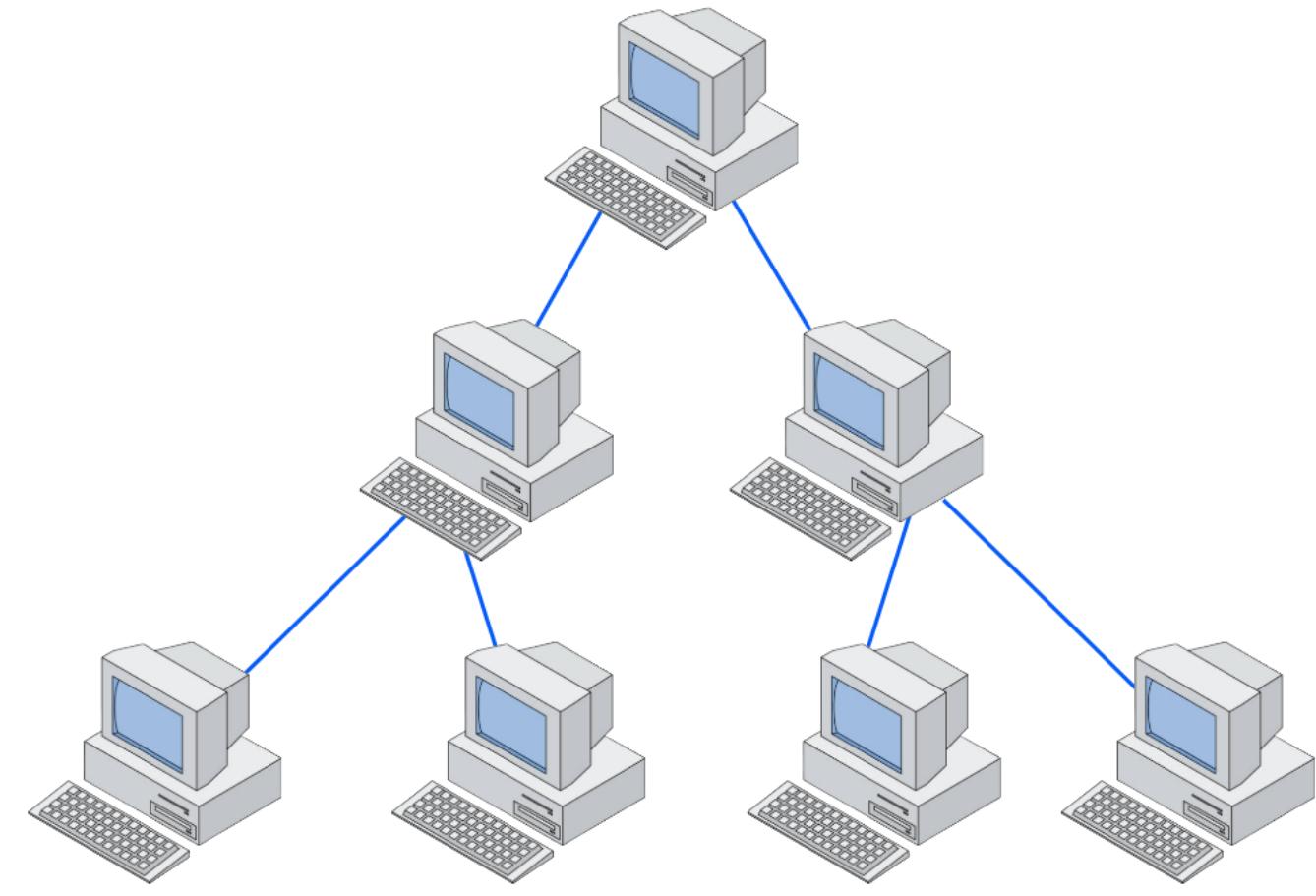
Barramento

Barramento

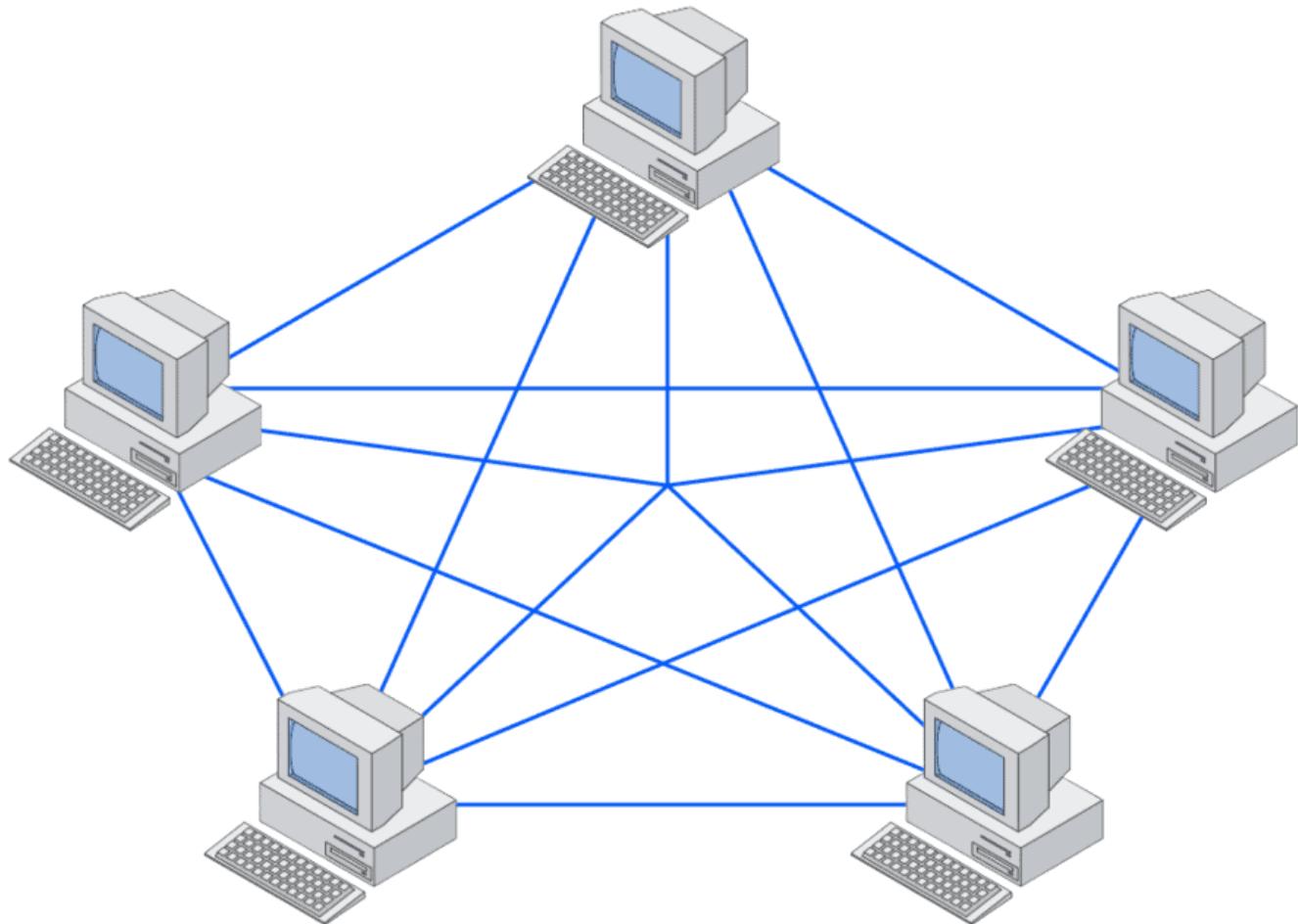
- Computadores interligados por um cabo central chamado Backbone (espinha dorsal)
- Multiponto
- HALF-DUPLEX
- Cabo Coaxial

Barramento

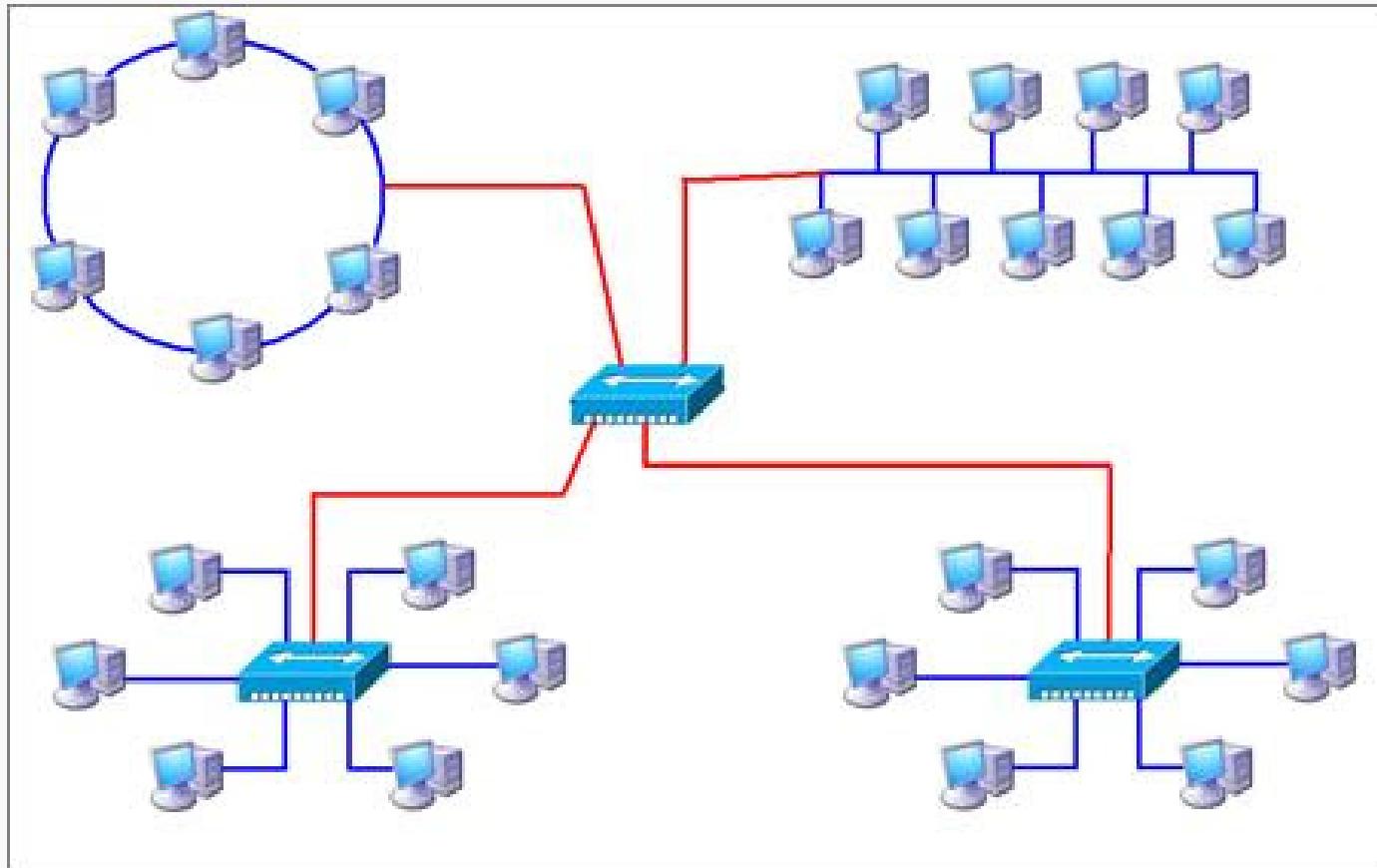
- Cabo Coaxial
- Todos os computadores recebem o pacote
- Se qualquer cabo quebrar, a rede para de funcionar
- Terminador nas extremidades encerra a comunicação



Árvore



Malha



Híbrida

Topologia ponto a ponto

Possui dois nós por enlace de comunicação

Topologia multiponto

Possui três ou mais nós por
enlace de comunicação

Topologia ponto a ponto

**Nó - ponto de
comunicação**

Topologia multiponto

**Enlace - meio
físico utilizad...**

Nó - ponto de comunicação na rede
Enlace - meio físico utilizado para
interligar os pontos de comunicação

Topologia Lógica

Determina a tecnologia de
comunicação da rede

Determina a tecnologia de...

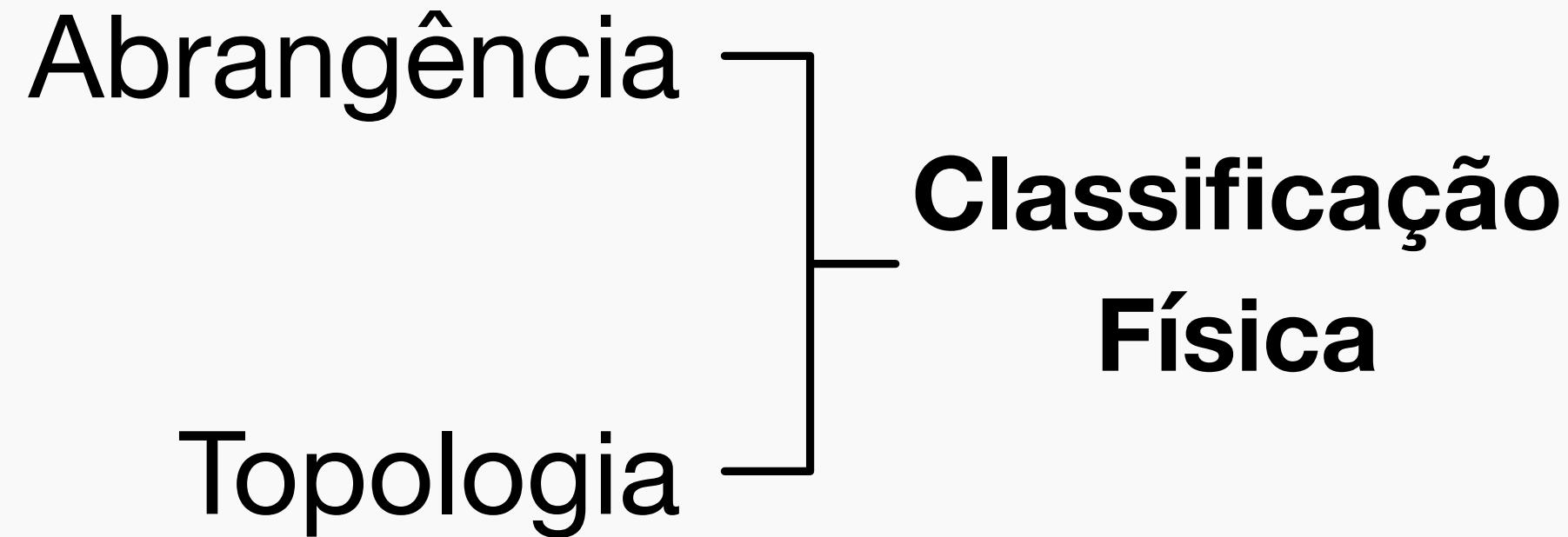
- Ethernet
- Fast Ethernet
- Gigabit Ethernet
- 10 Gigabit Ethernet
- FDDI

Determina a tecnologia de...

- 10 Gigabit Ethernet
- FDDI
- Token Ring
- Token Bus

Gigabit Ethernet

1000 Mbps



Largura de Banda

- Quantidade de dados que pode ser transmitida atr...
- É medida em bits por segundo (bps), kilobits por s...
- Como funciona?
 - Qual a diferença para o Vazão da rede
(Throughput)?

Largura de Banda

- Como funciona?
- Qual a diferença para o Vazão da rede (Throughput)?
- Como calcular?
- Exercícios

Quantidade de dados que pode ser transmitida através de uma rede de computadores em um determinado período de tempo

É medida em bits por segundo (bps), kilobits por segundo (Kbps), megabits por segundo (Mbps), gigabits por segundo (Gbps) ou terabits por segundo (Tbps).

Como funciona?

- A quantidade de informações que flui através da conexão de rede durante de um certo período de tempo.
- A largura de banda é finita
- A largura de banda não é grátis
- A largura de banda é um fator importante na análise do desempenho da rede, na criação de novas redes, e no

Como funciona?

desempenho da rede, na criação de novas redes, e no entendimento da Internet

- A demanda por largura de banda está sempre crescendo
- Largura de banda não é o mesmo que a velocidade.
- Largura de Banda (Bandwidth) é então a medição da quantidade de informações que podem ser transferidas através da rede

Como funciona?

- A demanda por largura de banda está sempre crescendo
- Largura de banda não é o mesmo que a velocidade.
- Largura de Banda (Bandwidth) é então a medição da quantidade de informações que podem ser transferidas através da rede.

Qual a diferença para o Va...

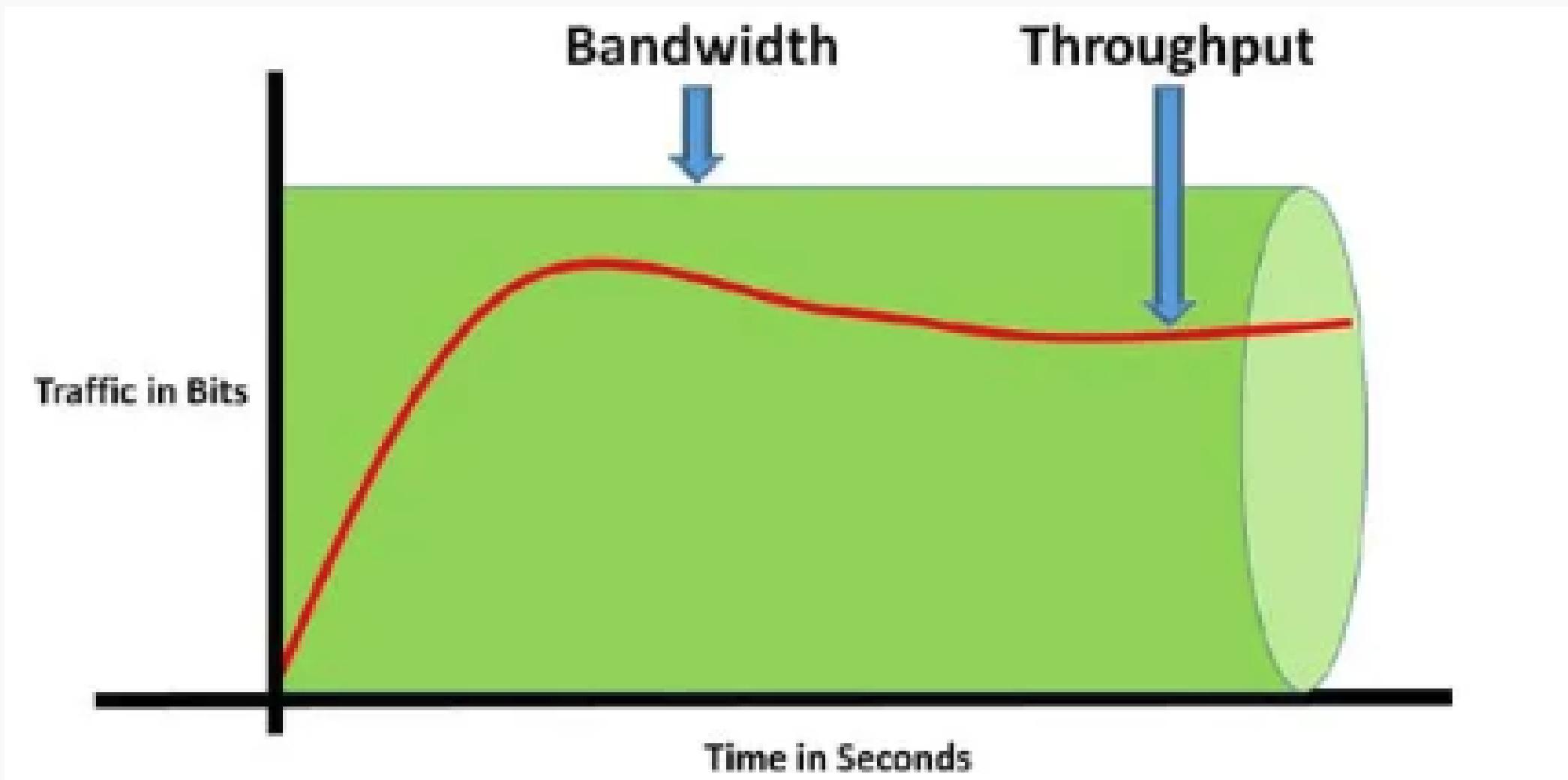
- O throughput se refere à largura de banda real medida, em um determinado período, usando específicas rotas de Internet, e durante a transmissão de um conjunto específico de dados na rede.
- Infelizmente, por muitas razões, o throughput é muito menor que a largura de banda digital máxima possível do meio que está sendo usado.
- Via de regra $\text{Throughput} < \text{Bandwidth}$

**Infelizmente, por
muitas razões, o thr...**

Fatores que influenciam

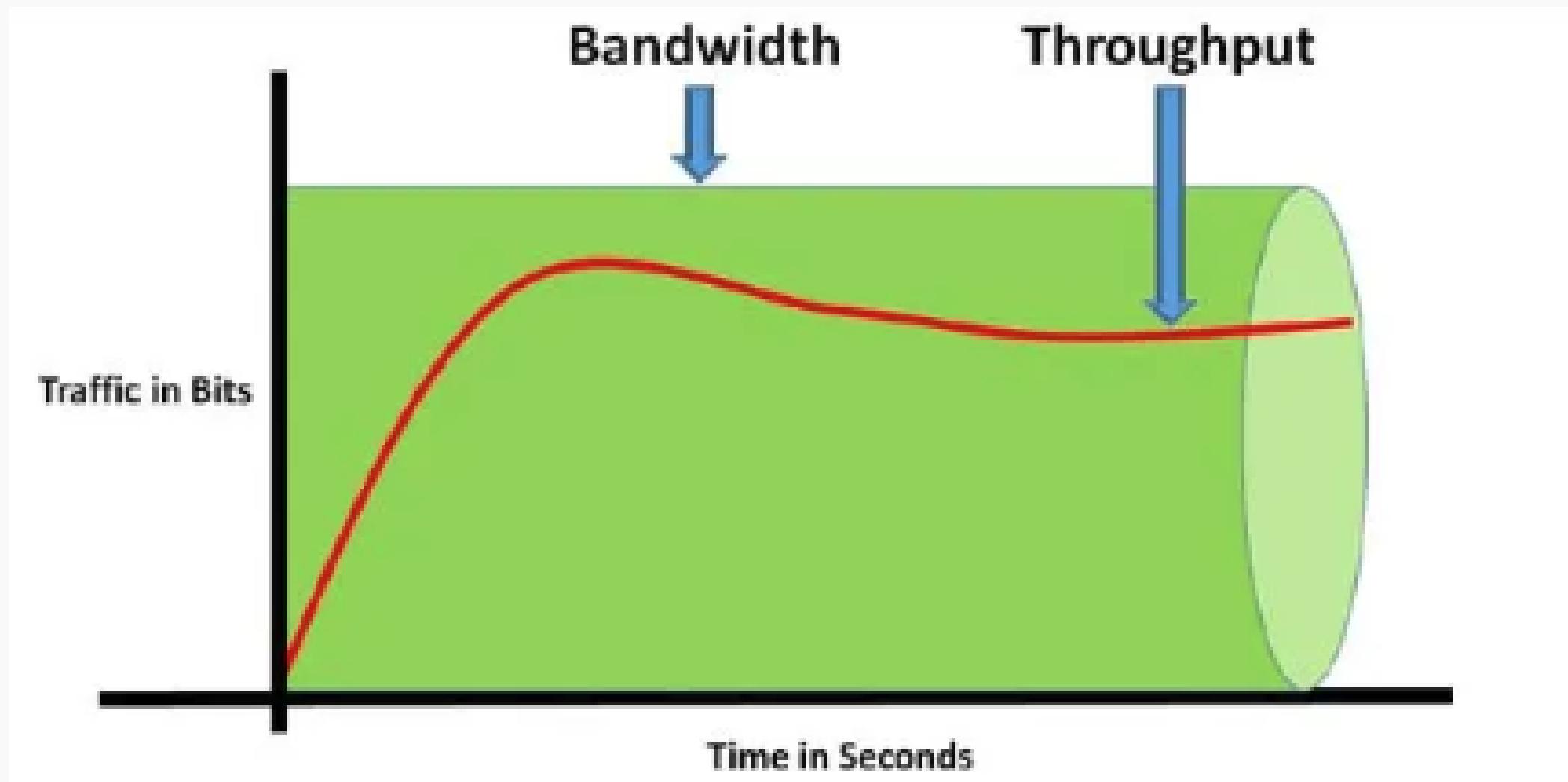
Fatores que influenciam

- Topologias de rede
- Tipos de dados sendo transferidos
- Congestionamento da rede devido ao uso intenso da rede
- Muitos usuários estão acessando o mesmo serviço/servidor



Via de regra $\text{Throughput} \leq \text{Bandwidth}$

Largura de Banda



Via de regra $\text{Throughput} \leq \text{Bandwidth}$

Como calcular?

-
- 

Largura de Banda

Observações

Observações

- O resultado é apenas uma estimativa, pois o tamanho do arquivo não inclui qualquer encargo adicionado pela encapsulação do Pacote.
- Apesar dos cálculos da transferência de dados serem bem simples, deve-se ter cuidado para usar as mesmas unidades por toda a equação.
- Se a largura de banda for medida em megabits por segundo (Mbit/s), o tamanho do arquivo deverá ser em megabits (Mb), e não megabytes (MB)

Se a largura de banda for medida em mega...

Já que os tamanhos de arquivos são tipicamente dados em megabytes, talvez seja necessário multiplicar por oito o número de megabytes para convertê-los em megabits.

Download Melhor

$$T = \frac{S}{BW}$$

Download Típico

$$T = \frac{S}{P}$$

BW	A largura de banda máxima teórica do "link mais lento" entre o host de origem e o host de destino (medida em bits por segundo)
P	O throughput real no instante da transferência (medido em bits por segundo)
T	Tempo da realização da transferência do arquivo (medido em segundos)
S	Tamanho do arquivo em bits

Exemplo

Tente responder a seguinte pergunta, usando a fórmula $T=S/BW$. Não se esqueça de converter as unidades de medição conforme o necessário.

O que levaria menos tempo, enviar um conteúdo de 100 MB por uma linha ADSL (512Kbit/s de download e 256Kbit/s de upload) OU enviar um arquivo em um disco rígido de 10 GB por uma conexão local 5Mbit/s ?

5 Mega

IDEAL PARA 1 DISPOSITIVO

Para acessar os diversos sites, notícias, bancos, redes sociais.



Download: 5 Mbps

35 Mega

IDEAL PARA 2 A 3 DISPOSITIVOS

Para assistir vídeos, NOW Online, Música Online, downloads diversos.



Download: 35 Mbps

Exercícios

Exercícios de fixação - resposta do valor T em segundos (extenso):

Para calcular o tempo necessário para transferir um arquivo de 500 MB em uma rede local com uma vazão de 100 Mbps, podemos utilizar a seguinte fórmula: *Tempo de transferência = (tamanho do arquivo em bits) / Throughput*

Em um servidor local com *Bandwidth* de 100.000 kbps, foi necessário transferir um arquivo de 3.3 GB, quanto tempo demorou ?

Suponha que você precise transferir um arquivo de 1GB (gigabyte) pela Internet. Sabendo que a sua conexão tem uma velocidade de download de 10 Mbps (megabits por segundo), qual seria o tempo estimado para realizar essa transferência ?

Caso você tenha uma conexão de Internet com velocidade de upload de 5 Mbps e, seja preciso enviar um vídeo de 500 MB (megabytes) para um amigo. Qual seria o tempo estimado para realizar essa transferência?

Em uma LAN, é necessário transferir um arquivo comprimido de tamanho 250 MB, do seu PC que possui a placa de rede com 1Gbit/s para outro notebook que fora testado o *Throughput* de 600 kbps, qual estimativa de tempo para isto ?

Download Típico

$$T = \frac{S}{P}$$

Download Melhor

$$T = \frac{S}{BW}$$

Thank you